

DME 물성

by 관리자 posted APR 06, 2012

1. DME 물성 개요

DME(Dimethyl Ether)는 분자량 46.07, 분식식 CH₃OCH₃로 표현되는 가장 탄소수가 적은 ether이고 상온 상압에서 무색의 기체로 미미한 단맛의 향을 가지고 있다. 가스 밀도는 공기보다 무겁고 많은 화학물에 대해 높은 용해성을 가지고, 화학적, 열적으로 안정되고, 적당한 증기압을 가지고 있어 LP가스와 같이 에어로졸용 분사제로 이용되고 있다.

- CAS No. : 115-10-6
- 국제분류 클래스2 (고압가스, 인화성)
- 국제연합 번호 : 1033
- ICSC(International Chemical Safety Cards) : 0454
- RTECS(Register of Toxic Effects of Chemical Substances) : PM4780000
- TSCA(Toxic Substances Control Act, 미국 유해물질규제법) : 있음.
- EINECS(European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances) : NO.204-065-8
- DSL(Australian Inventory of Chemical Substances) : 있음.

2. DME 특성 및 제조기술

2-1. DME의 일반적인 특성

DME는 가장 간단한 에테르 형태인 CH₃OCH₃의 분자 구조로 이루어졌으며, 온화한 조건하에서 액체로 존재하는 화합물이다 (증기압: 20°C에서 5atm). DME는 공기 중에 오랫동안 노출되어도 과산화물 형태로 생성되지 않는 안정한 화합물로서 비활성적이고 부식성이 없다. 또한, DME는 마취성이 강한 디에틸에테르(Diethyl ether)와는 달리 발암성 및 마취성이 없어 인체에 무해한 무색 기체이며, 물리적 성질과 연소특성은 표 1과 같다.

오늘날 DME는 에어로졸(aerosol) 추진제로 사용되고 있으나, 프레온(CFC)과 달리 오존층에 무해하고, 대류권에서 쉽게 분해되어 환경 친화적인 화합물로서 각광을 받을 수 있을 것으로 보여진다. 그밖에도 물리적인 성질이 LPG나 프로판과 유사하여 동일한 방법으로 저장·운송이 가능하다. 발열량도 메탄에 비해 높고 황 함량이 없어 LNG나 디젤 연료의 대체물질로서 논의되고 있으며, 1998년 캘리포니아 ULEV 환경 규제에 적합한 연료로 알려져 있다.

표 1. DME의 물리적인 성질과 연소특성

Properties	DME	Propane	n-Butane	Methane
Chemical Formula	CH ₃ OCH ₃	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	CH ₄
Boiling Point(°C)	-25.1	-42.0	-0.5	-161.5
Liquid Density (g/cm ³)	0.67	0.49	0.57	0.456(LNG)
Burning velocity (cm/s)	50	43	41	37
Ignition Temperature (°C)	350	504	430	632
Cetane Number	55-60	5	10	0
Net Calorific Value(kcal/Nm ³)	14,200	21,800	28,300	8,600

2-2. 연료로서의 DME 특성

현재 연료로 사용되고 있는 디젤, LPG, 가솔린, 천연가스와 DME의 지구온난화에 영향에 미치는 배출 가스를 상대적으로 비교한 결과, DME 연료가 다른 연료에 비해 지구환경 보전성에 우수한 것으로 밝혀졌다. 또한 주행거리 측면에서도 DME 1.0 gallon으로 주행할 수 있는 거리와 가솔린 1.0 gallon으로 주행할 수 있는 거리가 비슷하다.

그러나 디젤연료의 경우가 단위 체적당 주행거리가 가장 길게 나타났으며, 표 2에 나타난 것처럼 동일한 주행거리에 소요되는 연료의 양은 DME는 1.7 gallon에 비해 디젤은 1.0 gallon이 소요되므로 연료가 차지하는 상대적 부피가 낮아 우수한 것으로 알려졌다.

※ 자동차 연료통의 압력이 200 psi이 필요하므로 연료통 가격이 \$ 100정도 추가됨

구 분	디젤	가솔린	DME	LPG	CNG
지구온난화 가스 배출량의 상대적 지수	100	127-129	96-114	96-132	109-143
상대적 연료부피	1.0	1.6	1.7	2.2	5.0

표 3은 수송용 연료 배기가스의 측정 항목으로 분류되어 있는 가스들에 대해 DME 연료를 디젤 연료와 ULEV 규격치를 비교한 것이다. DME 연료를 사용하였을 때의 배출 가스는 ULEV 규격치를 만족하기 때문에 차량의 환경규제를 해결할 수 있는 청정한 연료로 평가되고 있다.

표 3. 수송용 DME 연료 사용할 때의 배기가스

Emissions(g/BHP-hr)	ULEV 규제치	DME 결과치	디젤
일산화탄소	7.2	3.2	
질소산화물(NMHC 포함)	2.5	2.4	4.1
NMHC	1.3	0.21	0.3
분진	0.005	0.0033	0.08
포름알데히드	0.025	0.022	